Ontario
Ministry of Agriculture
Food and Rural Affairs

ORDER NO. 95-057

DECEMBER 1995
AGDEX 206/624

Factsheet

MITE PESTS AND THEIR PREDATORS IN ONTARIO ORCHARDS

Bernt D. Solymar, Horticultural Crop Advisor, Crop Technology
and
Gerald M. Walker, Pest Management Advisor, Crop Technology

The two major mite pests of fruit trees in Ontario are the European red mite, *Panonychus ulmi* (Koch), and the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Koch). Three other mite pests that can cause sporadic problems in Ontario orchards are the apple rust mite, *Aculus schlechtendali* (Nalepa), on apple; the pear rust mite, *Epitrimerus pyri* (Nalepa) on pear; and the peach silver mite, *Aculus cornutus* (Banks) on peach and other stone fruit.

When phytophagous, or pest mites, feed on leaves, they cause a characteristic leaf injury referred to as *bronzing* (Figure 1). This results in reduced photosynthesis and a reduction in the nitrogen content of leaves. Prolonged feeding by mites will stress the tree, leading to a reduction in shoot growth and fruit bud set the following year. Fruit color, soluble solids, firmness, size and weight of the fruit are also affected.

EUROPEAN RED MITE (ERM) BIOLOGY

ERM is usually the most serious of the mite pests, especially on apple and peach.

Overwintering ERM eggs are usually found in the inner parts of the tree close to the main truck and branches (Figure 2). These eggs will begin to hatch around the tight cluster stage of apple and during the bloom period of peach. As the eggs hatch, the young nymphs move from the twigs to developing foliage, where they begin feeding. The nymphs eventually become adults that mate and lay the first generation of "summer eggs." Nymphs and adult females are dark orange to brown red. Males are smaller than females and straw-colored. Size ranges from 0.15 to 0.40 mm depending on the stage (Figures 3, 4, 5).

There can be 6 to 8 generations of ERM each year. The first few generations are the most synchronous, but by mid-summer the generations overlap and all stages (eggs, nymphs, adults) are present at the same time. Females begin laying winter eggs in late August on twigs and branches as well as in the calyx end of fruit.

TWO-SPOTTED SPIDER MITES (TSSM) BIOLOGY

TSSM is a pest of many crops. TSSM is pale green or straw-colored and easily distinguished from ERM by two dark spots on the back (Figure 6). When high populations are present, these mites construct a characteristic webbing on the undersurface of the leaf (Figure 7). There are 3 to 5 generations each year.

TSSM overwinter as orange-colored adults under bark or on weeds beneath the tree and often build up on broadleaf weeds, brambles and sucker growth beneath the tree in the spring. Although TSSM can overwinter successfully on trees, large numbers often migrate into the tree canopy from the orchard floor in mid- to late summer. Generally, severe infestations of TSSM occur later than ERM infestations. These mites are able to disperse over wide areas and from orchard to orchard by wind and air currents.

APPLE RUST MITE (ARM) BIOLOGY

ARM seldom cause a measurable loss in apple orchards. Exceptions do occur, however, and miticides are sometimes needed for control. These mites can be beneficial in low numbers because they are an important food source for predatory mites when ERM and TSSM numbers are low.

ARM are too small to see without a very strong hand lens (16X). They are beige to tan in color, and wedge- or carrot-shaped (Figure 8). They overwinter beneath scales of buds, emerging to feed on foliage as buds open in spring. They have numerous generations each year.

ARM feed on the lower leaf surface and tend to congregate around the leaf mid-rib. Prolonged feeding by unusually high populations of ARM (200 or more per leaf) can bronze the lower leaf surface, causing a leathery appearance and a characteristic curling of the leaf.

PEAR RUST MITE (PRM) BIOLOGY

PRM are very similar in appearance and life history to ARM (Figure 9).

Feeding activity begins on the first green tissue at bud break. Tender foliage is preferred and populations will migrate to more succulent tissue as leaves mature. Later, floral clusters and then fruit may be damaged.

Economic injury can occur to fruit when feeding results in russetting. This is characterized by brown, roughened markings on the fruit skin near the calyx or stem end (Figure 10). This injury may render fruit unsuitable for fresh market or processing.

PEACH SILVER MITE (PSM) BIOLOGY

PSM is primarily found on peach and nectarine, but also occasionally attacks plum and prune. Their appearance and biology are very similar to ARM. High populations of 200 to 300 per leaf can cause leaves to turn a silvery green and may adversely affect fruit quality.

INFLUENCE OF TEMPERATURE ON MITE DEVELOPMENT

The development of mites is positively correlated to temperature: the warmer it is, the faster mites hatch, mature and reproduce. Table 1 can be used as a guide to estimate ERM development.

Table 1. Effect of Temperature on European Red Mite Development

Ave. Daily Temp.	Egg Stage	Hatch to Adult	Total Time
°C	Days	Days	Days
13	19	19	40
15.5	16	14	30
18	11	10	21
21	8	7	15
24	6	4	10
27	4	3	7

EFFECT OF PYRETHROIDS ON MITE POPULATIONS

Populations of ERM began to increase in Ontario apple orchards in the 1970s with the advent of pyrethroid use to control organophosphate-resistant pests such as tentiform leafminer on apple and oriental fruit moth on peach. Part of the reason was that pyrethroids killed off predatory mites that normally kept ERM numbers in check. Another reason was that pyrethroids act as a repellent or irritant to ERM. Contact with pyrethroids causes a decrease in feeding and egg-laying activity and an increase in dispersal of mites to other areas of the tree — often the outer canopy. Feeding and oviposition activity is then resumed, often at a higher pace, causing increased leaf injury and bronzing. This phenomenon occurs in TSSM as well.

It is therefore strongly advised that pyrethroids should not be used on tree fruit, but used only when organophosphate-resistant pest populations reach (economic) spray threshold levels in the spring, and then never more than once per season.

MONITORING PROCEDURES FOR PEST MITES

1. CULTIVAR SELECTION

On apple, Red Delicious, Empire and Gala tend to support the largest populations of mites. These, along with blocks with a history of mite problems, should be sampled. On peach, samples should be taken from those cultivars on which the largest mite populations develop (i.e., Loring, Babygolds and Redhaven).

2. SAMPLING

Sampling for ERM and TSSM consists of collecting leaves and counting numbers of mite eggs, nymphs and adults, as well as predatory mites, under the microscope (Figure 11). Although mites commonly occur in greater numbers on trees in sheltered areas and next to dusty roadways, it is important to sample equally from all parts of the blocks. Separate samples should be taken for each orchard block or treatable area.

3. EVALUATION

Include both ERM and TSSM (add totals of each stage together) in your counts. On apple, counting should be done with the use of a dissecting microscope with a magnification of 25-40X.

On peach it is important to fold the leaf in half along the mid-rib to accurately assess mite populations, which congregate in the leaf fold along the mid-rib. In peach blocks, mite populations may be estimated in the field with the use of a 10-16X magnification hand lens.

4. FREQUENCY

Sampling leaves on a weekly basis is especially critical in June and July, when numbers can increase rapidly. In mid-July the population may double in a week to 10 days.

Monitoring procedures, thresholds and recommended controls for mite pests change as the season progresses. Table 2 gives guidelines on monitoring, thresholds and control materials for mites attacking apple. This table also applies to peaches except for the following exceptions.

1. Morestan and Apollo are not registered for use on peach. For up-to-date information on the timing and selection of miticides, consult *Fruit Production Recommendations* (Publication 360) and the regional agri-phone.

2. An annual oil application is a good IPM strategy for peach to control mites and green peach aphid. This treatment should be primarily considered in problematic blocks or where pyrethroids are used.

3. Key decision times to control mites include before applying the second Oriental fruit moth spray (early July) and/or 3 weeks before expected harvest of fruit. Observe the 14-day-to-harvest interval of Omite and Kelthane on peach.

4. Thresholds for peach are the same as apple from early season to mid-summer. After harvest, the threshold for mites in peach is 30 mites per leaf through September. This is because the potential for population increase is much lower later in the season, when cooler temperatures prevail.

NOTE: Monitoring procedures and thresholds have not been determined for two of the other mite species (ARM and PSM). Populations are often detected during normal sampling for ERM and TSSM or when first injury is noticed. Neither ARM nor PSM are controlled by oil sprays, but summer miticides applied for ERM and TSSM will control both species.

PRM monitoring consists of collecting 25 fruit spurs per block on a weekly basis beginning at bud break until petal fall. Use a microscope to check under bud scales and rough scaly areas. A spray is warranted when 20% or more of fruit spurs are found to be infested.

From petal fall through to harvest, check two fruit from each of 25 trees (total 50 fruit) in a block weekly for russetting injury. A 5% level of infestation requires a spray.

Morestan is recommended pre-bloom (and will also control pear psylla) and Kelthane can be used as a summer miticide. Mitac applied for pear psylla will also control PRM.

102-06867/

RESISTANCE MANAGEMENT

Resistance of mites to miticides is a serious concern in Ontario orchards. European red mite resistance to Kelthane is widespread in the province and low levels of resistance to Omite have been documented in southwestern Ontario.

Because there are relatively few IPM-compatible miticides available to Ontario orchardists, effective mite management requires advance planning. To make the best use of the available products, while placing minimal pressure on any one material, the following guidelines are recommended.

1. Use superior oil or Morestan for pre-bloom mite control. Oil is a first line of defence as resistance is unlikely to develop to this material. Effects of oil applications are also minimal on beneficial mites.

2. Apollo should be applied on apple between calyx and two weeks post-calyx, but only when the number of mites exceeds the threshold and oil was not used. Preferably apply Apollo only once every two or more years, to minimize the risk of development of resistance.

3. The potential for ERM and TSSM populations to increase is greatest during the hot summer months of July and August. Overuse of Kelthane and Omite at these times could lead to rapid development of resistance in spider mites. Always alternate summer miticides and NEVER apply the same material twice in a row. Omite works better at higher temperatures. Where possible, its use should be conserved for the summer rather than the spring.

4. Resistance to Kelthane is widespread, but can be detected using a bioassay. Contact your Pest Management Adviser for details.

PREDATORY MITE BIOLOGY

Before chemical pesticides were widely introduced at the end of the 1940s, mites were rare pests on fruit crops. They were almost completely regulated by their natural enemies, mostly beneficial mites and some insects (e.g., mullein bug).

A recent survey of 112 Ontario apple orchards revealed that over 75% still have beneficial mite populations surviving in them, but often in low numbers. A number of orchard pesticides that are toxic to these beneficials and not compatible with IPM, should be avoided to minimize harmful effects on predatory mites. Some examples are pyrethroids, Benlate, Zolone and Carzol. Another pesticide, Sevin, even used at low rates as a fruit thinner, is also very toxic to some important predator mite species.

The three most common species of predatory mites in Ontario apple orchards are *Balaustium putmani*, *Zetzellia mali* and *Amblyseius fallacis*.

Balaustium putmani is a large velvety-red, tick-shaped mite (Figure 12 & 13) that overwinters as eggs underneath bark. Nymphs hatch in early May and begin feeding on mites, their eggs and other small, soft-bodied insects. They remain in fruit trees all season and are important early-season predators.

Zetzellia mali is a lemon-yellow mite, with a diamond-like shape (Figure 14). It overwinters under bark and may suffer heavy winter mortality in some parts of the province. It becomes active early in the spring, feeding on overwintering European red mite eggs and rust mites. It can be fairly effective in controlling low-density pest mite populations.

Amblyseius fallacis is the most important mite predator in Ontario. It is a pale mite, the color varying between off-white to brownish to reddish depending on what the individual mite has been feeding on (Figure 15). It is teardrop-shaped and extremely fast-moving. Somewhat smaller than an adult female European red mite, it feeds on all stages of all 3 pest species of mites on apples. Alternate food sources include ARM and pollen grains. Adult females overwinter near the base of trees or surrounding ground cover. They become active in the spring, moving into tree canopies in June and July where they feed on European red mite eggs, nymphs and adults and other mite pests (Figure 16). There are 4 to 6 generations per season. *Amblyseius* can be a very effective natural control agent for pest mite populations. Studies have shown that a ratio of one *Amblyseius* to 10 to 15 pest mites can give effective biological control. **Monitoring of pest mites should always include counts of *Amblyseius*.**

Since 1993, a pesticide-resistant strain of *Amblyseius fallacis* has been commercially available in Ontario. Developed by Agriculture & Agrifood Canada researchers, this strain has a high level of resistance to organophosphate insecticides (e.g., Guthion, Imidan) and moderate resistance to pyrethroids. Currently being used experimentally in small-scale releases by commercial growers, this strain may become an important tool in managing pest mites in the future. For more information on purchasing and releasing this predator into your orchard, contact your Pest Management Adviser.

Table 2. Guidelines for Monitoring, Thresholds and Recommended Controls for Mite Pests of Apples

	EARLY SEASON		CALYX	SUMMER	
	Dormant to Tight Cluster	Tight Cluster to Full Pink	Petal Fall (Calyx) to 14 Days Post-Calyx	June to Mid-July	Mid-July to August
Monitoring	Examine fruit spurs and twigs for over-wintering mite eggs.	Collect two leaves from each of 25 well-spaced trees per block (50 leaves total) on a weekly basis. Pick leaves at arm's length into the tree canopy. Include both ERM and TSSM in the count and record total numbers of eggs, nymphs and adults. Each sample should be collected from one cultivar. Red Delicious tends to support large populations of mites and where planted should be sampled. Pay particular attention to blocks where early-season controls were not applied, to sheltered areas and next to dusty roadways, but be sure to sample from all parts of the block.			
Spray Threshold & Timing	Eggs present; half-inch green to tight cluster	5-7 active mites per leaf timed for 50% egg hatch	Eggs present; timed for first egg hatch and before more than 3 nymphs per leaf	7-10 active mites per leaf; timed for when at least 50% of population is nymphs *or* bronzing first appears in outer leaf canopy	10-15 active mites per leaf; timed for when at least 50% of population is nymphs *or* bronzing first appears in outer leaf canopy
Control Material	Superior Oil	Morestan (if oil was not applied)	Apollo	Omite or Kelthane	
Notes on Control Materials	-best miticide and "first line of defence" in mite management -apply 2% solution dilute (i.e. 60ℓ in 3000ℓ of water/ha). Oil kills eggs by suffocation so thorough coverage is essential. APPLY OIL ALONE. **CAUTION:** do not use within 40 hrs. of freezing temperatures and make no more than 1 application per season **WARNING:** oil may cause injury to trees under 5 years of age and to susceptible cultivars such as Red Delicious, Mutsu & Empire	-most effective on nymphs -apply in high volumes of water -apply alone, do not tank-mix -REGISTERED FOR PRE-BLOOM USE ONLY **CAUTION:** do not use within 14 days of an oil application **WARNING:** fruit russetting may occur if applied within 3 days following a frost (or near frost conditions) or before a long wetting period. McIntosh, Empire, and Spartan seem to be more susceptible	-controls eggs and newly hatched nymphs -apply in at least 1100ℓ of water/ha — good coverage is essential -relatively rain-fast when allowed to dry on leaves **WARNING:** to avoid the possibility of resistance occurring, apply only once per season—preferably only once every 2 to 3 years	-both miticides are most effective on nymphs -both should be applied in higher volumes of water -do not tank-mix with other materials -both are slow-acting materials so wait 7-10 days after application to assess effects -alternate these 2 materials; use Kelthane only once every 2 to 3 years -Omite is most effective when applied at warmer temperatures **WARNING:** resistance to Kelthane is widespread—have your orchard tested for resistance	

Figure 1. Bronzing injury to apple.

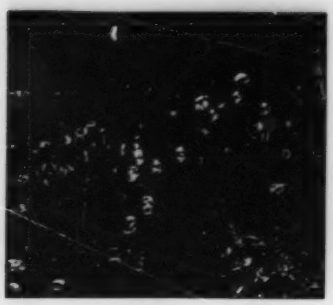

Figure 2. Overwintering European red mite eggs on bark.

Figure 3. Adult female European red mite.

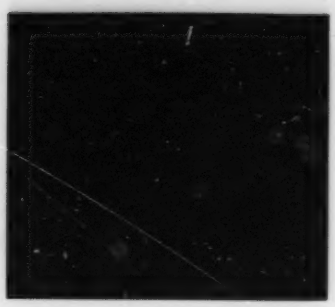

Figure 4. Mixed stages of European red mite (eggs, nymphs, adults).

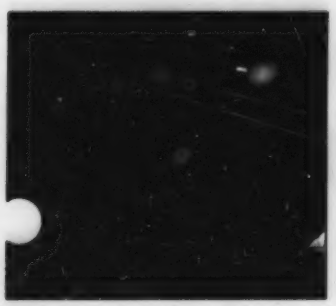

Figure 5. Heavy ERM infestation on apple leaf.

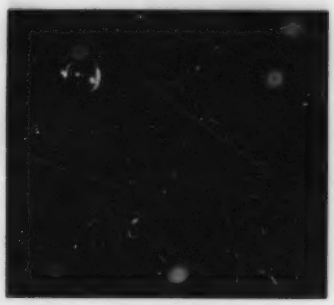

Figure 6. Adult two-spotted spider mite.

Figure 7. Colony of two-spotted spider mites.

Figure 8. Apple rust mites on apple leaf.

Figure 9. Pear rust mite.

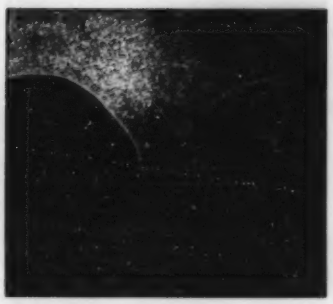

Figure 10. Russetting injury on pear caused by pear rust mite.

Figure 11. Detecting mites on leaves with the aid of a microscope.

Figure 12. *Balaustium*, also known as red velvet mite.

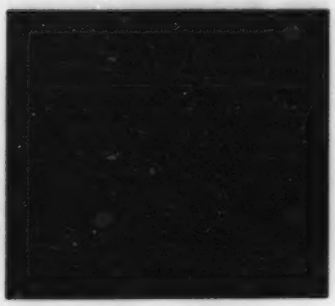

Figure 13. *Balaustium* mite on human hand to show size.

Figure 14. *Zetzellia mali* feeding on ERM eggs.

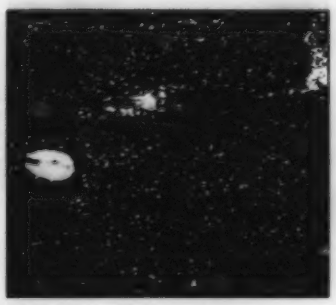

Figure 15. *Amblyseius fallacis*, Ontario's most important mite predator.

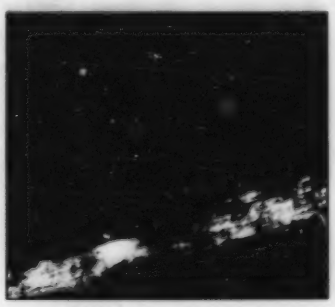

Figure 16. *Amblyseius fallacis* feeding on adult TSSM.

Ao Credits: Agriculture and Agrifood Canada; Ontario Ministry of Agriculture, Food & Rural Affairs.

12-95-10M
ISSN 1198-71[illegible]
Également disponible en franç[illegible]
(commande nº 95-058)

Ontario
Ministère de l'Agriculture,
de l'Alimentation et des Affaires rurales

COMMANDE nº 95-058

DÉCEMBRE 1995
AGDEX 206/624

Fiche technique

ACARIENS NUISIBLES ET LEURS PRÉDATEURS DANS LES VERGERS DE L'ONTARIO

Bernt D. Solymar, conseiller en horticulture, Phytotechnie
et
Gerald M. Walker, conseiller en lutte antiparasitaire, Phytotechnie
Traduction de la fiche nº 95-057, Mite Pests and their Predators in Ontario Orchards

En Ontario, les deux principales espèces d'acariens nuisibles pour les arbres fruitiers sont le tétranyque rouge du pommier, *Panonychus ulmi* (Koch), et le tétranyque à deux points, *Tetranychus urticae* (Koch). Trois autres espèces d'acariens peuvent également causer des dommages dans les vergers de la province, mais de façon sporadique. Il s'agit du phytopte du pommier, *Aculus schlechtendali* (Nalepa), un ravageur du pommier, de l'ériophyide du poirier, *Epitrimerus pyri* (Nalepa), un ravageur du poirier, et du tétranyque argenté du pêcher, *Aculus cornutus* (Banks), un ravageur du pêcher et d'autres arbres produisant des fruits à noyaux.

Les acariens phytophages, ou espèces nuisibles, provoquent le *bronzage* des feuilles (figure 1), un accident qui amène une réduction de l'activité photosynthétique ainsi qu'une diminution de la teneur des feuilles en azote. La présence prolongée des acariens finit par miner la santé de l'arbre chez qui on note l'année suivante une réduction de la nouaison et une pousse moins forte. La couleur des fruits, leur concentration en solides solubles, leur fermeté, leur calibre et leur poids s'en trouvent également affectés.

BIOLOGIE DU TÉTRANYQUE ROUGE DU POMMIER (TRP)

Le TRP est habituellement le plus redouté des acariens nuisibles, surtout pour les pommiers et les pêchers.

Les oeufs du TRP passent normalement l'hiver à l'abri à l'intérieur du branchage tout près du tronc principal et des grosses branches (figure 2). Ces oeufs commencent à éclore à peu près au stade prébouton rose du pommier et durant la pleine floraison du pêcher. Au fur et à mesure que les oeufs éclosent, les jeunes nymphes se déplacent des rameaux vers le feuillage en croissance où elles commencent à se nourrir. Parvenues au stade adulte, les nymphes s'accouplent et pondent une première génération d'« oeufs d'été ». Ces nymphes et les femelles adultes vont de l'orangé foncé au rouge brunâtre. Les mâles sont plus petits que les femelles et sont de couleur paille. La taille de ces acariens varie de 0,15 à 0,40 mm, selon le stade (figures 3, 4 et 5).

Il peut y avoir entre 6 et 8 générations de TRP par année. Les premières générations sont les plus synchrones, mais à partir du milieu de l'été, les générations se chevauchent et tous les stades (oeufs, nymphes, adultes) sont présents en même temps. Les femelles commencent à pondre des oeufs d'hiver vers la fin d'août sur les ramilles et les grosses branches ainsi que dans la cuvette oculaire des fruits.

BIOLOGIE DU TÉTRANYQUE À DEUX POINTS (TDP)

Le TDP est un ravageur de nombreuses cultures. Il est vert pâle ou jaune paille. On le distingue facilement du TRP par les deux taches foncées qu'il a sur le dos (figure 6). Dans le cas d'infestations graves, ces acariens forment une toile caractéristique sur le revers des feuilles (figure 7). On compte de 3 à 5 générations de TDP par année.

Les TDP adultes, de couleur orangée, hivernent sous l'écorce ou dans les mauvaises herbes au pied des arbres. Au printemps, ils s'entassent souvent sur les dicotylédones, les ronces et les drageons à la base des arbres. Bien que les TDP puissent aussi hiverner sur les arbres, ils sont souvent nombreux, entre le milieu et la fin de l'été, à migrer du sol vers le houppier. En général, les infestations graves de TDP se produisent plus tard que les infestations de TRP. Les TDP peuvent se disperser sur de grandes superficies et d'un verger à l'autre emportés par le vent et les courants d'air.

BIOLOGIE DU PHYTOPTE DU POMMIER (PP)

Le PP, aussi connu sous le nom d'ériophyide du pommier, est rarement la cause de pertes économiques mesurables dans les vergers de pommiers. Il y a toutefois des exceptions. Aussi, est-il parfois nécessaire de recourir à des acaricides. Ces acariens peuvent être utiles en faible nombre car ils constituent une source de nourriture importante pour les acariens prédateurs lorsque les populations de TRP et de TDP sont faibles.

On ne peut observer le PP qu'à l'aide d'une loupe offrant un fort grossissement (16X). D'un beige tirant sur le fauve, le PP est cunéiforme (figure 8). Il passe l'hiver à l'abri sous les écailles des bourgeons, d'où il sort pour se nourrir du feuillage lorsque les bourgeons éclatent au printemps. On en compte un grand nombre de générations chaque année.

Les PP se nourrissent au revers du limbe et ont tendance à s'agglutiner autour de la nervure médiane. Dans les cas inhabituels où l'on dénombre de fortes populations de PP (200 ou plus par feuille), le revers du limbe devient bronze. La feuille prend l'aspect du cuir et présente un enroulement caractéristique.

BIOLOGIE DE L'ÉRIOPHYIDE DU POIRIER (ÉP)

L'ÉP ressemble beaucoup au PP tant du point de vue de son apparence que de son cycle biologique (figure 9).

L'ÉP commence à se nourrir des premiers tissus verts au moment du débourrement. Comme cet acarien préfère le feuillage tendre, il migre vers des tissus plus succulents à mesure que les feuilles parviennent à maturité. Plus tard dans la saison, il peut aussi s'attaquer aux fleurs, puis aux fruits.

Ce ravageur a parfois des incidences économiques, car sa présence sur les fruits peut les marquer d'un roussissement. La peau du fruit comporte alors des taches brunes, rugueuses près de la cuvette oculaire ou de la cuvette pédonculaire (figure 10). Ce défaut peut empêcher le producteur de vendre ses fruits sur le marché du frais ou sur celui de la transformation.

BIOLOGIE DU TÉTRANYQUE ARGENTÉ DU PÊCHER (TAP)

La lutte contre le TAP concerne essentiellement le producteur de pêches et de nectarines. Toutefois, le TAP peut aussi, à l'occasion, s'attaquer aux pruniers et aux pruneautiers. Son apparence et son cycle biologique ressemblent beaucoup à ceux du PP. De fortes populations, soit 200 à 300 individus par feuille, peuvent faire virer les feuilles au vert argenté et risquent de détériorer la qualité des fruits.

INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LE CYCLE BIOLOGIQUE DES ACARIENS

Il existe un lien direct entre la température et le cycle biologique des acariens; plus il fait doux, plus les acariens éclosent, parviennent à maturité et se reproduisent rapidement. Le tableau 1 peut servir de guide pour évaluer la croissance des populations de TRP.

Tableau 1. Effet de la température sur le cycle biologique du tétranyque rouge du pommier

Température diurne moyenne	Stade de l'oeuf	De l'éclosion au stade adulte	Durée totale
°C	jours	jours	jours
13	19	19	40
15,5	16	14	30
18	11	10	21
21	8	7	15
24	6	4	10
27	4	3	7

EFFET DES PYRÉTHRINOÏDES SUR LES POPULATIONS D'ACARIENS

Les populations de TRP ont commencé à s'accroître dans les vergers de pommiers de l'Ontario dans les années 1970 avec l'avènement des pyréthrinoïdes utilisés pour lutter contre les ravageurs résistant aux organophosphorés, entre autres la mineuse marbrée, ennemi du pommier, et la tordeuse orientale du pêcher, ennemi du pêcher. On attribue cette situation d'une part, au fait que les pyréthrinoïdes tuaient également les acariens prédateurs qui avaient l'habitude de maîtriser les populations de TRP, et d'autre part, au fait que les pyréthrinoïdes agissent comme répulsif ou irritant pour éloigner les TRP, sans toutefois les tuer. Ainsi, chez les acariens qui viennent en contact avec des pyréthrinoïdes, il y a diminution de la consommation et des activités de ponte, mais augmentation de la dispersion vers d'autres zones de l'arbre, et souvent vers le pourtour du houppier, où les acariens recommencent à se nourrir et à pondre et souvent à un rythme plus grand, causant ainsi le bronzage et la détérioration des feuilles. Le même phénomène s'observe chez le TDP.

Il est en conséquence fortement recommandé d'éviter d'utiliser des pyréthrinoïdes sur des arbres fruitiers et d'y recourir uniquement au printemps lorsque les populations de ravageurs résistant aux organophosphorés atteignent les seuils à partir desquels ils ont une incidence économique, et dans tous les cas, jamais plus d'une fois par saison.

MÉTHODES DE SURVEILLANCE DES ACARIENS NUISIBLES

1. CHOIX DU CULTIVAR :
Parmi les pommiers, les Red Delicious, Empire et Gala ont tendance à supporter les plus fortes populations d'acariens. Il faut donc échantillonner ces cultivars de même que les groupes de pommiers ayant déjà été infestés par les acariens. Dans les vergers de pêchers, échantillonner les cultivars sur lesquels se développent les plus fortes populations d'acariens (c.-à-d. Loring, Babygolds et Redhaven).

2. ÉCHANTILLONNAGE :
Pour évaluer les populations de TRP et de TDP, prélever des feuilles et compter au microscope le nombre de TRP et de TDP (oeufs, nymphes et adultes) ainsi que le nombre d'acariens prédateurs qui s'y trouvent (figure 11). Même si les acariens se trouvent normalement en plus grand nombre dans les arbres des zones abritées ou à proximité des routes poussiéreuses, il est important d'échantillonner toutes les parties des groupes d'arbres fruitiers. Prélever des échantillons distincts pour chaque groupe ou zone traitable du verger.

3. ÉVALUATION :
Compter indifféremment tous les TRP et les TDP (déterminer le nombre total d'individus à chaque stade, les deux espèces confondues). Pour les pommiers, faire le décompte à l'aide d'un microscope à dissection offrant un grossissement de 25-40X.

Pour les pêchers, plier la feuille en deux le long de la nervure médiane afin d'évaluer avec précision les populations d'acariens qui s'agglutinent dans le repli formé par la nervure médiane. Dans les groupes de pêchers, on peut évaluer sur le terrain les populations d'acariens en se servant d'une loupe offrant un grossissement de 10-16X.

4. FRÉQUENCE :
En juin et juillet, moment où les populations peuvent grossir rapidement, il est particulièrement important d'échantillonner les feuilles chaque semaine. À la mi-juillet, les populations peuvent facilement doubler en 7 à 10 jours.

Les méthodes de surveillance, les seuils et les mesures recommandées pour combattre les acariens nuisibles varient au cours de la saison. Le tableau 2 présente des lignes directrices concernant la surveillance, les seuils d'intervention et les produits pour ce qui a trait aux acariens s'attaquant aux pommiers. Ce tableau est aussi valable pour les pêchers, sauf pour les quelques exceptions que voici :

1. Morestan et Apollo ne sont pas homologués pour l'utilisation sur les pêchers. Pour de l'information à jour sur le moment des applications et le choix des acaricides, consulter la publication 360F, *Recommandations pour les cultures fruitières*, et l'agriphone régional.

2. Une application annuelle d'huile est une bonne stratégie de lutte intégrée contre les acariens et le puceron vert du pêcher dans les vergers de pêchers. Envisager d'abord ce traitement dans les groupes d'arbres problématiques du verger et là où des pyréthrinoïdes sont utilisés.

3. S'il y a des décisions à prendre pour lutter contre les acariens, on

peut s'attendre à ce que ce soit avant la deuxième pulvérisation contre la tordeuse orientale du pêcher (début de juillet) et 3 semaines avant la date de récolte prévue. Respecter le délai de 14 jours entre les traitements à l'Omite et au Kelthane et la récolte des pêches.

4. Du début de la saison jusqu'au milieu de l'été, les seuils d'intervention pour les pêchers sont les mêmes que pour les pommiers. Après la récolte, le seuil pour les pêchers se situe à 30 acariens par feuille et ce, jusqu'à la fin septembre, les risques d'infestation étant beaucoup plus faibles vers la fin de la saison, par suite de l'abaissement des températures.

REMARQUE : Les méthodes de surveillance et les seuils d'intervention n'ont pas été déterminés pour deux des autres espèces d'acariens (PP et TAP). On parvient souvent à en déceler la présence pendant les échantillonnages habituels pour la surveillance des TRP et des TDP ou avec la manifestation des premiers indices d'infestation. Les pulvérisations d'huile sont sans effet contre les PP et les TAP, mais les acaricides appliqués au cours de l'été pour lutter contre les TRP et les TDP sont aussi efficaces contre ces deux espèces.

Pour surveiller l'ÉP, recueillir chaque semaine 25 lambourdes par groupe à compter du débourrement jusqu'au calice. Utiliser un microscope pour déceler la présence d'acariens sous les écailles et dans les zones écailleuses. Effectuer une pulvérisation lorsqu'au moins 20 % des lambourdes sont infestées.

Du stade calice jusqu'à la récolte, prélever sur 25 arbres, deux fruits par arbre (total de 50 fruits) dans un groupe affecté par le roussissement. Un niveau d'infestation de 5 % commande une pulvérisation.

Le Morestan est recommandé comme traitement de préfloraison (également efficace contre le psylle du poirier). On peut utiliser le Kelthane comme acaricide d'été. Le Mitac appliqué contre le psylle du poirier combat également l'ÉP.

GESTION DE LA RÉSISTANCE

La résistance des acariens aux acaricides est un phénomène préoccupant dans les vergers de l'Ontario. La résistance du tétranyque rouge du pommier au Kelthane est un fait certain dans toute la province. On signale également une résistance de cet acarien à l'Omite dans le sud-ouest de l'Ontario.

Comme relativement peu d'acaricides compatibles avec la lutte intégrée sont offerts aux arboriculteurs fruitiers de l'Ontario, la gestion efficace des acariens passe nécessairement par une planification soignée. Pour tirer le meilleur parti possible des produits offerts en recourant le moins souvent possible à un même produit, voici certaines recommandations :

1. Utiliser de l'huile blanche d'été ou du Morestan comme traitement de préfloraison. L'huile est un moyen de défense de première intervention d'abord parce que les risques sont faibles de voir apparaître une résistance à ce produit, ensuite parce que les applications d'huile sont peu dommageables pour les acariens utiles.

2. Appliquer de l'Apollo sur les pommiers du stade calice jusqu'à deux semaines après le calice, mais seulement lorsque le nombre d'acariens dépasse le seuil d'intervention et lorsqu'on n'a pas utilisé d'huile. De préférence, n'utiliser Apollo qu'une fois tous les deux ans ou plus, afin de réduire au minimum les risques d'apparition d'une résistance.

3. Les risques d'accroissement des populations de TRP et de TDP sont plus grands pendant les chaleurs de juillet et d'août. Une utilisation excessive de Kelthane et d'Omite à ces périodes risquerait d'entraîner l'apparition rapide d'une résistance chez les tétranyques. Toujours alterner les acaricides d'été; NE JAMAIS appliquer le même produit deux fois d'affilée. Omite est le plus efficace à des températures plus élevées. Dans la mesure du possible, l'utiliser l'été plutôt que le printemps.

4. La résistance au Kelthane est généralisée, mais peut être décelée par dosage biologique. Communiquer avec un spécialiste de la lutte antiparasitaire pour plus de détails.

BIOLOGIE DES ACARIENS PRÉDATEURS

Avant qu'on ne commence, vers la fin des années 1940, à recourir systématiquement aux produits chimiques pour se débarrasser des insectes nuisibles, les acariens n'infestaient que rarement les cultures fruitières. Leurs ennemis naturels, des acariens utiles pour la plupart ainsi que certains insectes comme la punaise de la molène, réussissaient presque à eux seuls à en contraindre les populations.

Sur 112 vergers de pommiers de l'Ontario ayant fait l'objet d'une étude récente, 75 % renferment encore des populations d'acariens utiles, bien que celles-ci soient faibles dans bien des cas. Afin de protéger les acariens prédateurs, il faut éviter d'utiliser dans les vergers certains pesticides qui sont toxiques pour ces insectes utiles et incompatibles avec l'esprit de la lutte intégrée. Les pyréthrinoïdes, le Benlate, le Zolone et le Carzol sont des exemples de tels pesticides. Un autre pesticide, le Sevin, même lorsqu'il est utilisé à faible dose comme agent d'éclaircissage, est également très toxique pour certaines espèces d'acariens prédateurs importants.

Les trois espèces d'acariens prédateurs les plus courantes dans les vergers de pommiers de l'Ontario sont *Balaustium putmani, Zetzellia mali et Amblyseius fallacis.*

Balaustium putmani est un gros acarien couvert de duvet rouge clair ou rouge foncé, en forme de tique (figures 12 et 13). Il hiverne au stade de l'oeuf, sous l'écorce. Les nymphes éclosent au début de mai et commencent à se nourrir d'acariens, d'oeufs d'acariens et d'autres petits insectes au corps mou. Elles restent sur les arbres fruitiers pendant toute la saison et sont des prédateurs importants en début de saison.

Zetzellia mali est un acarien jaune citron, en forme de losange (figure 14). Il passe l'hiver à l'abri sous l'écorce et peut être exposé à un taux de mortalité élevé dans certaines parties de la province. Il devient actif au début du printemps. Il se nourrit alors des oeufs d'hiver du tétranyque rouge du pommier et des phytoptes. Il parvient assez bien à maîtriser les populations faibles d'acariens nuisibles.

Amblyseius fallacis est le prédateur d'acariens le plus important en Ontario. C'est un acarien de couleur claire, d'un blanc cassé tirant sur le brun ou sur le rouge selon sa source de nourriture. Cet insecte au corps en forme de larme se déplace extrêmement rapidement (figure 15). Légèrement plus petit que la femelle adulte du tétranyque rouge du pommier, il se nourrit de représentants de tous les stades de développement des trois espèces d'acariens ravageurs du pommier. Il se nourrit également, entre autres, de PP et de grains de pollen. Les femelles adultes hivernent près de la base des arbres ou dans la couverture végétale avoisinante. Elles commencent à être actives au printemps. En juin et juillet, elles pénètrent le houppier où elles se nourrissent des oeufs, des nymphes et des adultes de tétranyques rouges du pommier et d'autres acariens nuisibles (figure 16). On compte de 4 à 6 générations par saison.

Amblyseius peut constituer un agent de lutte biologique très efficace pour contraindre les populations d'acariens nuisibles. Des études révèlent qu'un rapport de 1 *Amblyseius* à 10-15 acariens nuisibles assure une lutte biologique efficace. **Pour assurer la surveillance des acariens nuisibles, il faut toujours faire la numération des acariens *Amblyseius*.**

Depuis 1993, une souche de l'acarien *Amblyseius fallacis* résistant aux pesticides est offerte sur le marché de l'Ontario. Mise au point par les chercheurs d'Agriculture et Agro-alimentaire Canada, cette souche offre un haut niveau de résistance aux organophosphorés (Guthion et Imidan, par exemple) et une résistance moyenne aux pyréthrinoïdes. Cette souche, qui fait actuellement l'objet de lâchers expérimentaux à petite échelle chez des producteurs commerciaux, pourrait fort bien devenir un outil important dans la gestion des acariens nuisibles. Pour plus d'information sur l'achat et les lâchers de ce prédateur dans le verger, communiquer avec un spécialiste de la lutte antiparasitaire.

Tableau 2. Lignes directrices concernant la surveillance, les seuils d'intervention et les antiparasitaires pour ce qui a trait aux acariens s'attaquant aux pommiers

	DÉBUT DE SAISON		CALICE	ÉTÉ	
	Entre la dormance et le prébouton rose	Entre le prébouton rose et le bouton rose avancé	Du calice à 14 jours après le calice	De juin à la mi-juillet	De la mi-juillet à août
Surveillance	Examiner lambourdes et ramilles pour voir si des oeufs d'acariens y ont été déposés avant l'hiver.	Prélever chaque semaine sur 25 arbres bien distancés les uns des autres dans chaque groupe 2 feuilles par arbre (50 feuilles au total). Prélever les feuilles à une longueur de bras à l'intérieur du houppier. Compter indifféremment les TRP et les TDP et noter le nombre total d'oeufs, de nymphes et d'adultes des deux espèces confondues. Chaque échantillon doit provenir d'un seul cultivar. Le cultivar Red Delicious a tendance à supporter de plus fortes populations d'acariens. Aussi, doit-il être échantillonné si le verger en contient. Prêter une attention particulière aux groupes n'ayant fait l'objet d'aucun traitement en début de saison, à ceux qui sont situés dans des zones abritées et à proximité de routes poussiéreuses, mais s'assurer de prélever des échantillons de toutes les parties du groupe.			
Seuil et moment d'intervention	Oeufs présents. Du débourrement avancé au prébouton rose.	5-7 acariens actifs par feuille. Moment : lorsque 50 % des oeufs sont éclos.	Oeufs présents. Moment : éclosion des premiers oeufs et avant qu'il n'y ait plus de 3 nymphes par feuille.	7-10 acariens actifs par feuille. Moment : lorsqu'au moins 50 % de la population est au stade nymphal *ou* dès l'apparition du bronzage des feuilles sur le pourtour du houppier.	10-15 acariens par feuille. Moment : lorsqu'au moins 50 % de la population est au stade nymphal *ou* dès l'apparition du bronzage des feuilles sur le pourtour du houppier.
Produit	Huile blanche d'été	Morestan (s'il n'y a pas eu de traitement à l'huile)	Apollo	Omite ou Kelthane	
Remarques sur les produits	• Le meilleur acaricide et le moyen de défense de première intervention dans la gestion des acariens. • Appliquer une solution renfermant 2 % d'huile (60 L d'huile dans 3000 L d'eau/ha). L'huile détruit les oeufs par suffocation, d'où l'importance d'une couverture complète. APPLIQUER L'HUILE SEULE. **MISE EN GARDE :** Ne pas appliquer à moins de 40 heures d'une gelée et ne pas faire plus d'une application par saison. **AVERTISSEMENT :** L'huile peut endommager les arbres de moins de 5 ans et les cultivars sensibles	• Surtout efficace contre les nymphes. • Appliquer dans de gros volumes d'eau. • Appliquer seul, ne pas mélanger en cuve. • HOMOLOGUÉ POUR UNE UTILISATION EN PRÉFLORAISON SEULEMENT. **MISE EN GARDE :** Ne pas utiliser à moins de 14 jours d'une application d'huile. **AVERTISSEMENT :** Risques de roussissement si appliqué dans les 3 jours qui suivent une gelée (ou à l'approche d'une gelée) ou avant une longue période de pluie. Les McIntosh, Empire et Spartan semblent être plus sensibles.	• Efficace contre les oeufs et les nymphes fraîchement écloses. • Appliquer à raison d'au moins 1100 L d'eau/ha; une couverture totale est indispensable. • Le produit résiste assez bien à la pluie une fois qu'il a séché sur les feuilles. **AVERTISSEMENT :** Pour éviter l'apparition d'une résistance, n'appliquer qu'une fois par saison et, idéalement, pas plus qu'une fois tous les 2 à 3 ans.	• L'un et l'autre acaricides sont surtout efficaces contre les nymphes. • Les appliquer tous deux dans de gros volumes d'eau. • Ne pas mélanger en cuve avec d'autres produits. • Les deux produits sont à action lente, si bien qu'il faut attendre 7-10 jours après l'application pour juger de leur efficacité. • Alterner les deux produits; n'utiliser Kelthane qu'une fois tous les 2-3 ans. • Omite a une efficacité maximale lorsqu'il est appliqué par temps plus doux. **AVERTISSEMENT :** La résistance au Kelthane est généralisée; faire évaluer le verger pour voir si une résistance s'y est développée.	

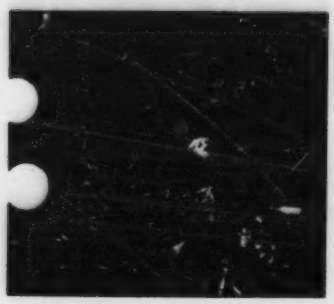

Figure 1. Bronzage des feuilles de pommier.

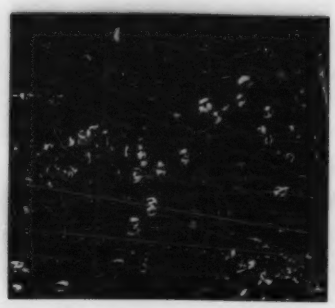

Figure 2. Oeufs de tétranyque rouge du pommier hivernant sous l'écorce.

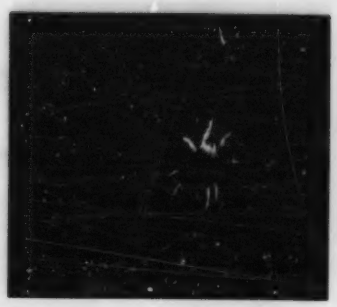

Figure 3. Femelle adulte de tétranyque rouge du pommier.

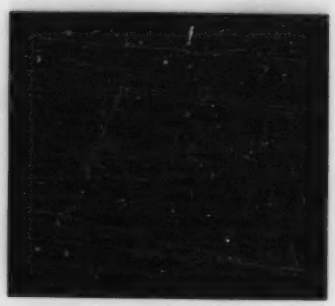

Figure 4. Divers stades (oeufs, nymphes, adultes) du tétranyque rouge du pommier.

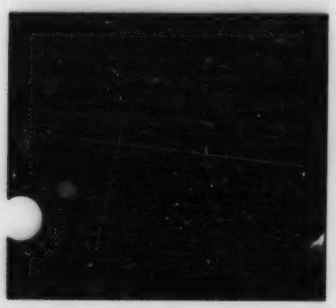

Figure 5. Feuille de pommier révélant une infestation grave par les TRP.

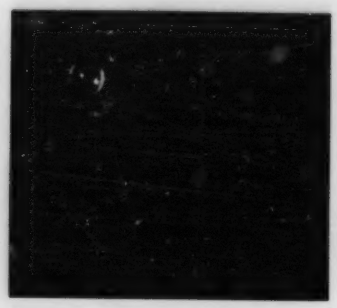

Figure 6. Tétranyque à deux points adulte.

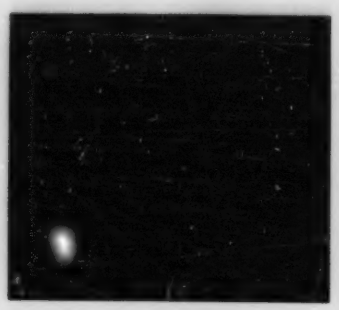

Figure 7. Colonie de tétranyques à deux points.

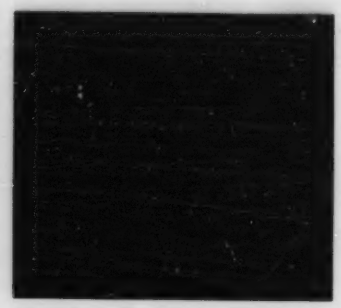

Figure 8. Phytoptes du pommier sur une feuille de pommier.

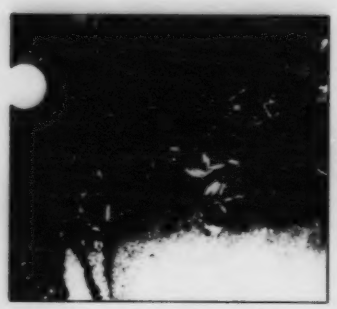

Figure 9. Ériophyide du poirier.

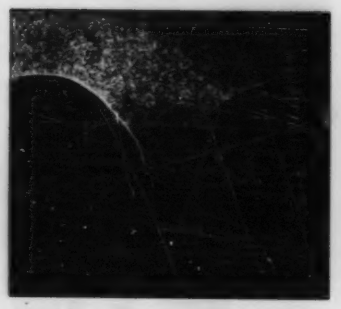

Figure 10. Roussissement causé par l'ériophyide du poirier.

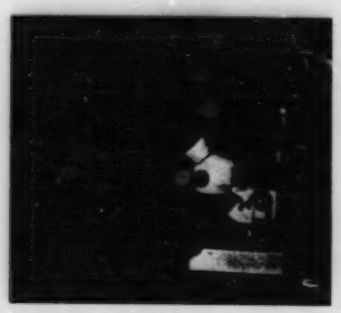

Figure 11. Recherche d'acariens sur des feuilles au moyen d'un microscope.

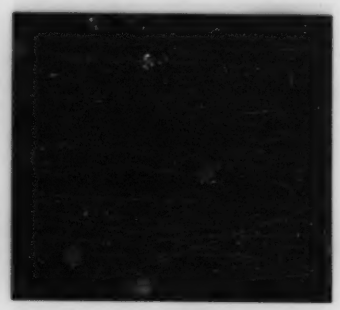

Figure 12. Acarien *Balaustium*, aussi désigné en anglais *red velvet mite*.

Figure 13. Taille de l'acarien *Balastium* par rapport à la main qui le tient.

Figure 14. Acarien *Zetzellia mali* se nourrissant d'oeufs de TRP.

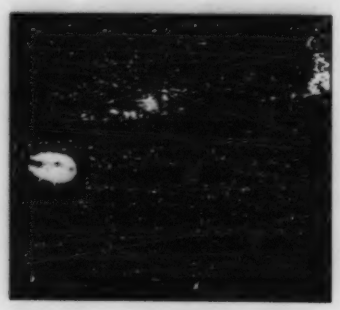

Figure 15. Acarien *Amblyseius fallacis*, le plus important prédateur d'acariens de l'Ontario.

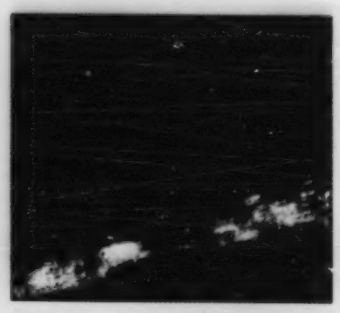

Figure 16. Acarien *Amblyseius fallacis* se nourrissant de TDP adultes.

enance des photos : Agriculture et Agro-alimentaire Canada; ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario.

Nous tenons à remercier le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche technique.

12-95-1[illegible]
ISSN 1198-7[illegible]
Also available in English